

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-340203  
 (43)Date of publication of application : 27.11.2002

(51)Int.Cl. F16K 7/16

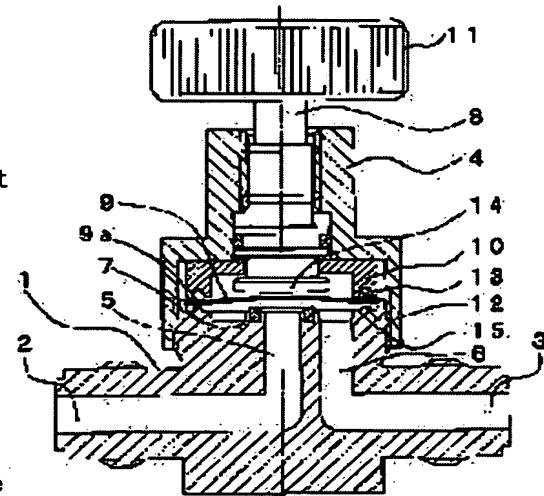
(21)Application number : 2001-152081 (71)Applicant : HITACHI METALS LTD  
 (22)Date of filing : 22.05.2001 (72)Inventor : SUZUKI SHIGEHIRO

## (54) DIAPHRAGM VALVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a diaphragm valve for obtaining a prescribed diaphragm characteristic, and stably obtaining opening-closing performance of the valve by prescribed restoring force.

**SOLUTION:** In this diaphragm valve, a peripheral edge part 9a of a diaphragm 9 is sandwiched by a body 1 and a diaphragm presser 10, the diaphragm is allowed to abut to a valve seat 7 by a load means, the valve seat is opened by resiliency of the diaphragm itself by releasing the load means, and the peripheral edge part 9a of the diaphragm sandwiches the outer peripheral side and the inner peripheral side of an annular projection of the diaphragm peripheral edge part 9a by an annular projection 12 formed on the body 1 or the diaphragm presser 10, and an annular groove 13 formed on the diaphragm presser 10 or the body 1 on the opposite side of a position corresponding to the annular projection.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-340203  
(P2002-340203A)

(43)公開日 平成14年11月27日 (2002.11.27)

(51)Int.Cl.  
F 16 K 7/16

識別記号

F I  
F 16 K 7/16

マーク〇(参考)  
C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-152081(P2001-152081)

(22)出願日 平成13年5月22日 (2001.5.22)

(71)出願人 000005083  
日立金属株式会社  
東京都港区芝浦一丁目2番1号

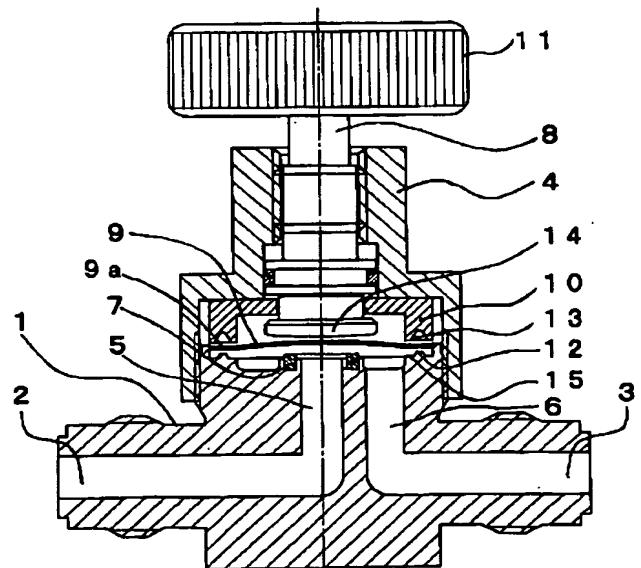
(72)発明者 鈴木 茂洋  
三重県桑名市大福2番地日立金属株式会社  
桑名工場内

(54)【発明の名称】 ダイヤフラム弁

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 所定のダイヤフラム特性が得られ、所定の復元力で弁の開閉性能が安定して得られるダイヤフラム弁を提供する。

【構成】 ダイヤフラム9の周縁部9aを本体1とダイヤフラム押さえ10で挟持し、負荷手段によってダイヤフラムを弁座7に当接させ、負荷手段を解除してダイヤフラム自身の反発力で弁座を開放するダイヤフラム弁において、前記ダイヤフラムの周縁部9aが、本体1またはダイヤフラム押さえ10に形成した環状突起12と、該環状突起に対応する位置の反対側でダイヤフラム押さえ10または本体1に形成した環状溝13とによって、前記ダイヤフラム周縁部9aの環状突起の外周側と内周側を挟持してなるダイヤフラム弁。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイヤフラムの周縁部を本体とダイヤフラム押え間に挟持し、ダイヤフラム上面の負荷手段によってダイヤフラムを弁座に当接させ、負荷手段を解除してダイヤフラム自身の反発力で弁座から離れて弁を開放するダイヤフラム弁において、

前記ダイヤフラムの周縁部が、本体またはダイヤフラム押えに形成した環状突起と、該環状突起に対応する位置のダイヤフラムの反対側でダイヤフラム押えまたは本体に形成した環状溝とによって、前記ダイヤフラム周縁部の環状突起の外周側と内周側を挟持してダイヤフラムを密封固定してなることを特徴とするダイヤフラム弁。

【請求項2】 前記環状突起の高さ寸法は0.02～0.2mmに設け、前記環状溝の幅と深さ寸法は前記環状突起より大きい寸法に設け、該環状突起と環状溝とによってダイヤフラム周縁部を挟持してなることを特徴とする請求項1記載のダイヤフラム弁。

【請求項3】 前記環状突起の高さ寸法は0.05～0.1mmに設け、前記環状溝の幅と深さ寸法は前記環状突起より大きい寸法に設け、該環状突起と環状溝とによってダイヤフラムの周縁部を挟持してなることを特徴とする請求項1乃至2記載のダイヤフラム弁。

【請求項4】 前記ダイヤフラムの厚さは0.05～0.2mmで設けたことを特徴とする請求項1乃至3記載のダイヤフラム弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、金属製のダイヤフラム弁体で弁を開閉するダイヤフラム弁に関し、詳しくはダイヤフラム弁のダイヤフラムを密封固定する挟持構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来この種のダイヤフラム弁として図5で示すように、ダイヤフラム9の周縁部9aを、本体51に設けた突起52とダイヤフラム押え53の平坦な押え面54とで挟持して、ダイヤフラム9を弁座に対向配置して固定し、ダイヤフラム9の中央部上面に設けた負荷手段でダイヤフラムを押圧して下部の弁座に当接させ、又、負荷手段を解除してダイヤフラム自身の弾性変形により弁座から離間して弁座を開放し、弁を開閉するダイヤフラム弁が知られている。そして図5はダイヤフラム9の周縁部9aを偏平に設けて環状突起52に載置し、この偏平周縁部9aに合致するダイヤフラム押えの平坦な面54で挟持したダイヤフラム9の挟持部の断面を示す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術の様に、ダイヤフラムの周縁部9aは、下面を環状の突起52で受け、上面をこの周縁部9aに適合したダイヤフラム押えの押え面54で押圧してダイヤフラム9を挟持してい

る。この固定構造では環状突起52の上面は直接ダイヤフラム押えの押え面54で強圧されており、突起52の上面が強圧によって傷付いたり、変形したりして、シールが壊れてしまう問題があった。特に一端シール破壊するとこれを直そうとしてダイヤフラム押さえを更に強圧して突起52の先端を変形させてしまい、ダイヤフラムを新品と交換しても一度シールが破壊すると突起52の先端面が傷ついているので密封シールの復帰が出来ない問題があった。またこの固定構造では、ダイヤフラムの荷重-変位( $Kg f - \delta$ )特性は図6のBで示すようになる。特に弁内が高真空、または負荷手段側から圧力が少しづつ加わる場合は、極小値のところで使用した場合、弁座からのリフトの確保が困難となり、負荷手段の負荷量に応じたリニアな開閉性能が得られない問題があった。

【0004】 この原因として、ダイヤフラム9の成形時の形状のばらつきがあげられる。例えば図4のaに示すように、膨出部9bを有すダイヤフラム9の外周に偏平な周縁部9aを設けたダイヤフラムの場合、正常に周縁部9aが水平面に成形された図4のaのダイヤフラム9

20 に対して、図4のb、cに示すように、周縁部9aが水平面に対していずれかの角度 $\theta_1$ または $\theta_2$ 傾斜していると、図5の周縁部9aを挟持するダイヤフラム下面での環状突起52に対して、上面での押えが平坦面54のため、ダイヤフラムの中央膨出部が不安定に固定され、部品の寸法及び組み立てのバラツキや実開閉使用時の状況によって、前記図6のBで示す曲線になり、弁座からのリフトの確保が困難となったり、負荷手段の負荷量に応じたリニアな開閉性能が得られなくなる等の問題があった。

【0005】 本発明の目的は上記従来の問題点を解消して、ダイヤフラムのシール性を改善すると共に、ダイヤフラムの形状にばらつきがあっても、常に均一な所定のダイヤフラムの特性が得られ、ダイヤフラムの膨出量に応じた弁のリフト量、ダイヤフラム自身の均一な弾性変形特性が得られ、負荷手段の負荷に応じたリニアな荷重-変位特性が得られ、多少の成形時にバラツキがあるダイヤフラムでも所定の復元力が安定して得られ、弁の開閉性能が安定し、結局、品質が安定したダイヤフラム弁を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的を達成するために本発明は、ダイヤフラムの周縁部を本体とダイヤフラム押えで挟持し、負荷手段によってダイヤフラムを弁座に当接させ、負荷手段を解除してダイヤフラム自身の反発力で弁座を開放するダイヤフラム弁において、前記ダイヤフラムの周縁部が、本体またはダイヤフラム押えに形成した環状突起と、該環状突起に対応する位置の反対側でダイヤフラム押えまたは本体に形成した環状溝

とによって、前記ダイヤフラム周縁部の環状突起の外周側と内周側を挟持してなることを特徴とするダイヤフラム弁である。

【0007】上記において前記環状突起の高さ寸法は、0.02～0.2mmに設け、前記環状溝の幅と深さ寸法は前記環状突起より大きい寸法に設け、該環状突起と環状溝とによってダイヤフラム周縁部を挟持してなることを特徴とするダイヤフラム弁である。更に上記において前記環状突起の高さ寸法は、0.05～0.1mmに設け、前記環状溝の幅と深さ寸法は前記環状突起より大きい寸法に設け、該環状突起と環状溝とによってダイヤフラム周縁部を挟持してなることを特徴とするダイヤフラム弁である。また前記ダイヤフラムの厚さは0.05～0.2mmで設けたことを特徴とするダイヤフラム弁である。

#### 【0008】

【作用】本発明は上記の構成であるから、ダイヤフラムの周縁部が本体またはダイヤフラム押えに形成した環状突起と、環状突起に対応する位置の反対側でダイヤフラム押えまたは本体に形成した環状溝とによってダイヤフラムの周縁部が挟持される。即ちダイヤフラムの周縁部が環状の突起とこれに対応する環状の溝とによって、環状突起の内外周面が押え付けられるので、ダイヤフラムに負荷が加わっても安定して固定される。従って環状突起の先端シール面を変形したり傷付けたりせず、ダイヤフラム周縁部9aが変形してシールされるので、シール性が良く、またダイヤフラムを交換するだけで、簡単容易にシール性の復帰が行える。このため常に均一なダイヤフラムの膨出量に応じたダイヤフラム特性が得られ、膨出量に応じた弁のリフト量、ダイヤフラム自身の均一な弾性変形特性、負荷手段の負荷に応じたリニアな荷重一変位特性が得られる。このため多少の成形時のばらつきがあっても一定の復元力が安定して得られ、弁の開閉性能が安定し、結局、品質が安定したダイヤフラム弁が安定して得られる。

【0009】通常環状突起の高さ寸法は、ダイヤフラム弁の大きさ、ダイヤフラムの厚さにもよるが、種々の実験の結果から0.02～0.2mmが適当であることが判明した。この寸法より大きいとダイヤフラム周縁部の変形が大きくなつてシールが不安定になつたり、ダイヤフラム周縁部に過大な変形応力が発生して中央部膨出部の開閉リフト量が不安定になつたりする恐れがあり、またこの寸法より小さいとシール面積が大きくなつて過大なダイヤフラムの挟持力を必要とし、シール性能が不安定になる恐れがある等の理由により上記の寸法範囲に設けた。また好ましくは0.05～0.1mmが通常使用されるダイヤフラムの厚さやダイヤフラムの径に対して良好であることが判明した。

#### 【0010】

【発明の実施形態】以下本発明の一実施例を図面を参照

して説明する。図1は本発明の一実施例におけるダイヤフラム弁を示す弁開時の断面図、図2、図3はダイヤフラム挟持部を示し、図2はダイヤフラムの周縁部を挟持する前の状態を示す拡大断面図、図3はダイヤフラムの周縁部を挟持した状態を示す拡大断面図である。図1において、本体1の両側に流入口2と出口3が形成され、本体1の中央部で流入口とつながり流れ方向を上向きにする上向き流路5を形成し、上向き流路5の上端部に弁座7を設け、弁座7の上面にダイヤフラム9が直接当接して弁が開閉するようになっている。弁座7の側部には下向き流路6を設け、出口3とつながっている。

【0011】弁座7の上面にステンレス製薄板のダイヤフラム9を設け、ダイヤフラム9の周縁部はダイヤフラム押え10で挟持される。ダイヤフラム押え10は本体1のおねじに螺合する押えナット4の螺合締結で本体に固定されている。ダイヤフラム押えナット4の中央部に弁棒8が貫通するねじ穴を有し、このねじ穴に弁棒8が螺合して、弁棒8上部に着脱自在に設けたハンドル11を回転させて弁棒8を上下に移動する。

【0012】弁棒8の下端面にはスラストボタン14を回転自在に設けてあり、このスラストボタン14がダイヤフラム9の上面に当接してダイヤフラム9を押圧し、弁の開閉を行う。弁棒8を下方へ前進させるとダイヤフラム9の中央部が押圧されて弾性変形により弁座7に当接し、上向き流路5が閉止される。弁棒8を上方へ後退させるとダイヤフラム9自身の弾性反発力によって弁座7から離間して上向き流路5は開放され、弁開の状態になる。

【0013】図2はダイヤフラム周縁部9aの挟持部を示し、図2に示すように本体1の内側周囲の平面状段部15に環状の突起12が一体に突設されている。この環状突起12は、断面において先端側に行くに従つて次第に細くなり上面は平坦面に設けた台形断面に形成してある。この環状突起12の高さh2は約0.07mmで環状突起12の先端部の幅b2は約0.08mmに設けてある。この上面に厚さが0.11mmのステンレス製薄板ダイヤフラム9が載置される。ダイヤフラム9は本実施例では1枚で、周縁部9aを偏平に設け、中央部は球殻状に膨出している。

【0014】環状突起12の断面は上記実施例の台形断面に限らず、三角形の山形断面であつても良く、またかまぼこ形断面でも良い。ダイヤフラム押え10は、本体の環状突起12に対応する位置に環状溝13を形成して本体1との間でダイヤフラム周縁部9aを挟持し、ダイヤフラム9を固定している。この環状溝13は環状突起12の大きさより大きい寸法で、幅寸法b1を0.6mmと深さ寸法h1を0.4mmに設けた。また上記とは反対に、本体側に環状溝13を設け、ダイヤフラム押え10側に環状突起12を設けて两者でダイヤフラム9を挟持してもよい。

【0015】本実施例ではダイヤフラムの厚さが0.1mmを用いて環状突起12の高さh2を0.07mmにしたが、ダイヤフラムの厚さが厚いものでは環状突起の高さh2を少し高くしても良い。環状突起12の高さh2は高くとも0.2mm程度までが良く、これよりになるとダイヤフラム9周縁部に変形応力が加わってシール性に影響を与えたりするので適当でない。また高さh2が0.02mm以下であるとダイヤフラム周縁部9aに与える変形応力が少なすぎてシール性が低下する。従って0.02~0.2mm程度が良い。

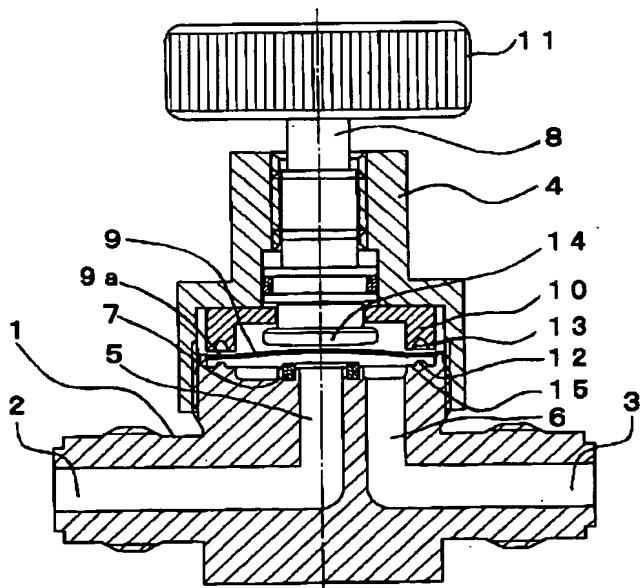
#### 【0016】

【発明の効果】以上のごとく本発明のダイヤフラム弁は、ダイヤフラム押えで環状突起の上面を直接押圧せず、環状突起を除く突起の内外周面をダイヤフラムを介して挟持してシールするので、環状突起先端のシール面が傷められず、このためダイヤフラムとのシール性が良く、またダイヤフラムは挟持部で強制的に固定されてシール性が高く、ダイヤフラムに成形時のバラツキがあつても均一な所定のダイヤフラム特性が得られ、品質が安定し、また弁の開閉性能が安定するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すダイヤフラム弁の弁開時(断面図)である。

【図1】



【図2】 図1のダイヤフラム挟持部を示す挟持前の断面図である。

【図3】 図1のダイヤフラム挟持部を示す挟持後の断面図である。

【図4】 ダイヤフラムの各種成形されたバラツキ状態を示す断面図である。

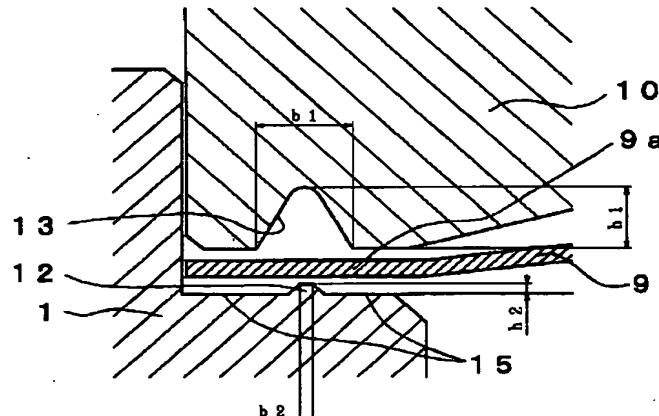
【図5】 従来技術を説明するダイヤフラム弁の荷重と変位の関係を示す図である。

【図6】 従来技術を示すダイヤフラム弁のダイヤフラム挟持部を示す断面図である。

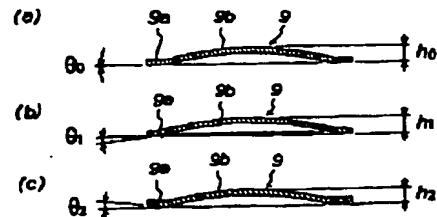
#### 【符号の説明】

1 本体	2 流入口
3 流出口	4 ナット
5 上向き流路	6 下向き流路
7 弁座	8 弁棒
9 ダイヤフラム	10 ダイ
9a ダイヤフラム押え	ヤフラム押え
11 ハンドル	12 受け
12 突起	13 受け溝
13 受け溝	14 スラ
14 ハンドル軸	ストボタン
15 段部	

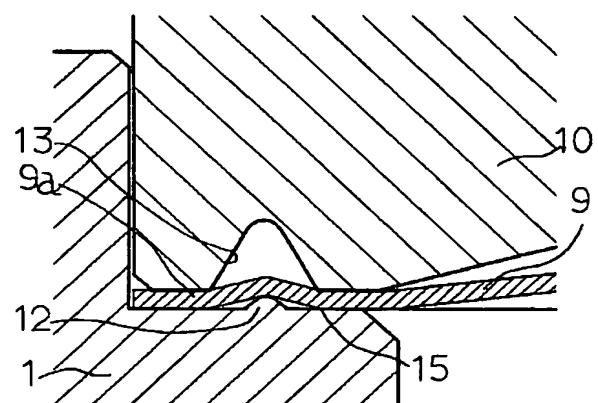
【図2】



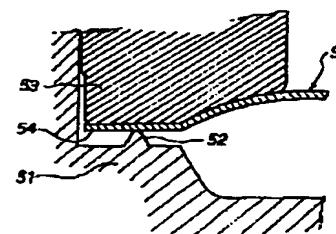
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

